

KIM et al  
January 5, 2004  
BSKD, LLP  
703-205-8000  
3449-0293P  
1 of 1



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0009321  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 14일  
Date of Application FEB 14, 2003

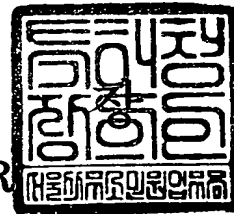
출원인 : 엘지.필립스디스플레이(주)  
Applicant(s) LG.PHILIPS DISPLAYS KOREA CO., LTD.



2003 년 11 월 04 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.02.14
【국제특허분류】	H04N
【발명의 명칭】	칼라 음극선관
【발명의 영문명칭】	COLOR CATHODE RAY TUBE
【출원인】	
【명칭】	엘지 . 필립스디스플레이(주)
【출원인코드】	1-2001-027916-5
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	2001-039416-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김윤진
【성명의 영문표기】	KIM, Youn Jin
【주민등록번호】	680913-1691119
【우편번호】	730-320
【주소】	경상북도 구미시 인의동 청구하이츠 103/706
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이재호
【성명의 영문표기】	LEE, Jae Ho
【주민등록번호】	661003-1716110
【우편번호】	701-020
【주소】	대구광역시 동구 신천동 551-31번지 신천가람아파트 109동 200호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
허용록 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 10 면 10,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 10 항 429,000 원

【합계】 468,000 원

## 【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 칼라 음극선관의 전자총에 관한 것이다.

본 발명은 전자빔을 방사하는 복수개의 음극과, 상기 전자빔의 방사량 조절 및 가속을 위한 전극과, 상기 전자빔을 집속시키기 위한 전극을 포함하는 전자총에 있어서, 제어전극(G1 전극)의 전자빔 통과공은 횡장형으로 구성되고, 상기 전자빔을 화면에 집속하기 위한 주렌즈를 형성하는 전극의 공통 개구부의 림(Rim)부의 수평 내경(Dr)과 상기 주렌즈의 내측에 형성된 복수개의 전자빔 통과공을 지닌 보정전극의 외곽 전자빔 통과공의 바깥쪽 양끝을 연결한 수평폭(Di)이  $0.97 < Di/Dr < 1.03$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 한다.

**【대표도】**

도 5

**【색인어】**

칼라 음극선관, 전자총, 주렌즈, 전극

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

칼라 음극선관{COLOR CATHODE RAY TUBE}

## 【도면의 간단한 설명】

도1은 칼라 음극선관의 구성을 나타낸 단면도

도2는 전자총의 개략적인 구조를 나타낸 단면도

도3은 종래의 제1전극(G1전극) 및 제2전극(G2전극)의 사시도

도4는 종래의 포커스 전극 및 애노드 전극의 부분 절개 사시도

도5는 본 발명에서 주렌즈를 형성하는 전극의 구성을 나타낸 정면도

도6은 코마 발생 및 그 현상을 도식적으로 나타낸 도면

도7은 외곽 전자빔 통과공의 이동량과 코마 관계를 나타낸 그래프

도8은 발산각과 수평 및 수직 폭과의 관계를 나타낸 그래프

도9는 삼극부 발산각과 스폿 경의 관계를 나타낸 그래프

도10은 중앙 전자빔 통과공과 외곽 전자빔 통과공의 비와 스폿 사이즈의 관계를 나타낸 그래프

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 패넬      2: 새도우 마스크

3: 형광막    4: 편넬

5: 전자총    6: 편향요크

7: VM코일      10: 히터

11: 음극      12: 제1전극(G1전극)

13: 제2전극(G2전극)    14: 제3전극(G3전극)

15: 제4전극(G4전극)    16: 제5전극(G5전극)

17: 제6전극(G6전극)    18: 쉴드캡

### 【발명의 상세한 설명】

### 【발명의 목적】

### 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<20>      본 발명은 칼라 음극선관에 관한 것으로서, 특히 전자빔을 화면에 집속시키기 위한 주렌즈를 이루는 전극의 공통 개구부의 림(Rim)부의 수평 내경과, 외곽 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 바깥쪽 양끝을 연결한 수평폭의 관계를 최적화함으로써 포커스 열화를 방지하고 최적의 포커스 특성을 구현하여 해상도를 향상시킬 수 있도록 한 칼라 음극선관용 전자총에 관한 것이다.

<21>      칼라 음극선관은 콘 형상의 진공관 전면에 형광체 스크린이 구비되고 이 것과 대향하는 목 부분에 전자총과 편향장치를 구비하여, 전자총에서 출력된 전자빔을 편향시켜서 전자빔이 형광체 스크린을 타격하도록 함으로써 영상을 디스플레이하고 있다.

<22>      도1은 칼라 음극선관의 구성을 나타낸 도면이다. 칼라 음극선관은 전방 내면에 R,G,B 형광체가 도포된 형광면(1)과 색 선별 기능을 갖는 새도우 마스크(2)가 연결된 패널(3)과, 상기 패널(3)과 융착되어 진공 상태로 밀봉되며 후방으로 관형상의 네크부가 형성되어 있는 편넬(4)로 구성되어 있다. 상기 편넬(4)의 네크부의

내부에는 전자총(5)이 내장되고, 외부에는 전자총에서 방사되는 전자빔을 수평, 수직 방향으로 편향시키는 편향요크(6)가 결합되어 있다. 그리고 상기 네크부의 외주면에는 편향요크에 의한 전자빔의 편향 속도를 제어하기 위하여 영상신호의 미분값이 인가되는 VM 코일(Velocity Modulation Coil)(7)이 설치되어 있다.

<23>        상기 전자총(5)은 삼극부와 주렌즈로 구성되는데, 삼극부는 히터가 내장되어 인라인으로 배열된 음극과, 음극에서 방출된 열전자를 제어 및 가속시키는 제어전극 그리고 가속전극으로 구성되고, 주렌즈부는 삼극부에서 생성된 전자빔을 집속 및 최종 가속시키는 포커스 전극과 최종 가속전극인 애노드 전극으로 구성되며 애노드 전극에 설치되는 쉴드 컵(Shield Cup)을 포함하고, 음극 내부에 내장된 히터가 스템핀(5a)을 통해 전원과 연결되며 전자총(5)을 네크부에 고정시키는 역할을 하는 B.S.C(Bulbe Space Connector)(5b)가 상기 쉴드컵 종단에 구성된다.

<24>        상기 전자총(5)은 음극 내부에 내장된 히터가 스템핀(5a)을 통해서 전원과 연결되어 전자를 방사하게 되고, 전자총에서 방사된 R,G,B 세 전자빔(8)은 전자총을 이루는 제 전극들에 의해서 제어, 집속 및 가속되고 편향요크(6)에 의해서 수평 및 수직 방향으로 편향되어 형광면(1)의 소정 위치에 랜딩됨으로써 각 형광체를 여기시켜 영상을 디스플레이하게 된다. 즉, 전자총(5)에서 출력된 전자빔(8)은 편향 요크(6)에 의해서 수직 및 수평방향으로 적당하게 편향되고, 편향된 전자빔(8)은 새도우 마스크(2)의 빔 통과공을 통과하여 전면의 형광면(1)을 타격함으로써 소정의 칼라 화상을 디스플레이하게 되는 것이다.

<25>        이와 같은 화상 디스플레이 시에 화상의 밝은 영역과 어두운 영역의 차이를

보다 명확하게 하여 해상도를 높여주기 위해서 VM코일(7)의 2극 코일에 영상신호에 따라 그 미분값에 비례하는 전류를 인가함으로써 화상의 밝은 부분과 어두운 부분에서의 편향요크에 의한 편향 속도를 조절하여 화상의 콘트라스트를 향상시켜 주게 된다. 이와 같은 방법은 편향요크의 수평 편향 자계와 같은 방향으로 장착되는 VM코일(7)의 2극 코일로 전자빔(8)의 순간적인 주사속도를 제어하여 화상의 콘트라스트를 향상시키게 되는 것이다.

<26> 도2는 칼라 음극선관용 인라인 전자총의 구성을 상세하게 나타낸 도면으로서, 히터(10)가 내장된 음극(11)이 R,G,B 각각에 대하여 인라인으로 배열되고, 상기 음극의 공통 격자인 제1전극(G1전극, 12), 제2전극(G2전극, 13), 제3전극(G3전극, 14), 제4전극(G4전극, 15), 제5전극(G5전극, 16), 제6전극(G6전극, 17)의 순으로 배열되어 구성되고, 상기 제6전극(17)의 상부에는 전자총과 진공관을 전기적으로 연결해 주면서 네크 부위에 전자총을 고정시키는 B.S.C(5b)가 부착된 셸드컵(18)이 구성된다.

<27> 상기 제1전극(12)에 인가되는 전압(Vg1)은 통상 접지전압이며, 제2전극(13)에 인가되는 전압(Vg2)은 400V ~ 1kV 정도이고, 집속을 위하여 인가되는 전압(Vg3)은 20kV ~ 30kV 정도이다.

<28> 그리고, 상기 제5전극(16) 및 제6전극(17)의 내부에는 3개의 전자빔이 통과하는 개구부와 상기 개구부에서 일정한 간격 후퇴되어 있는 정전장 제어 전극체(161,171), 즉 인너(inner)보정전극이 각각 내장되어 있으며, 제6전극(17)과 연결된 셸드컵(18) 인접 부위에도 보정전극(181)이 설치되어 있다.

<29> 상기 제5전극(16)은 포커스 전극이라고 칭하며 상기 제6전극은 애노드 전극이라고 칭한다.



- <30>      상기한 바와 같이 이루어진 전자총에서는 음극(11) 내부에 장착된 히터(10)는 스템핀(5a)을 통해서 전원과 연결되어 음극 표면으로부터 전자가 방출되고, 이 전자는 제어전극인 제1전극(12)에 의해서 전자빔(8)이 제어되고, 가속전극인 제2전극(13)에 의해서 가속되며, 제2전극(13) 내지 제5전극(16) 사이에 형성되는 전단 집속렌즈에 의해서 전자빔이 일부 집속 및 가속되고, 주렌즈 형성 전극인 제5전극(16)과 제6전극(17)에 의해서 주로 집속 및 가속되어 편향요크(6)의 수평 및 수직 방향의 편향을 받아 스크린 내면에 형성된 새도우 마스크(2)를 통과하여 형광면(1)에 충돌함으로써 형광체를 발광시켜 소정의 화상을 디스플레이하게 된다.
- <31>      도3은 종래의 삼극부 렌즈를 구성하는 제1전극(12) 및 제2전극(13)의 서로 대향하는 전자빔 통과공에 대해서 보여준다.
- <32>      도3에 나타난 바와 같이 제1전극(12)은 R,G,B 3개의 전자빔에 대응하여 전자빔 통과공(121,122,123)이 형성되어 있고 이 전자빔 통과공(121,122,123)은 전극 내부로 일정 깊이 함몰된 슬롯(124,125,126)에 형성된다. 상기 전자빔 통과공(121, 122,123)은 수평 길이(H)가 수직 길이(V) 보다 큰 횡장형으로 형성되고, 상기 전극 내부로 일정 깊이 함몰된 슬롯(124,125,126)은 수평 길이(Dh)가 수직 길이(Dv) 보다 큰 횡장형으로 형성된다. 그리고 제2전극(13)은 R,G,B 3개의 전자빔에 대응하여 전자빔 통과공(131,132,133)이 형성되어 있고 이 전자빔 통과공(131,132,133)은 전극 내부로 일정 깊이 함몰된 슬롯(134,135,136)에 형성된다. 상기 전자빔 통과공(131,132,133)은 수직 길이(V)가 수평 길이(H) 보다 작은 종장형으로 형성되고, 상기 전극 내부로 일정 깊이 함몰된 슬롯(134,135,136)은 수평 길이(Dh)가 수직 길이(Dv) 보다 작은 종장형으로 형성된다. 그리고 제3전극(14)의 전자빔 통과공은 원형 공으로 형성된다.
- <33>      도4는 종래의 전자총에서 주렌즈를 형성하는 전극의 구성을 나타낸 도면으로서, 일부를 절개하여 보여주고 있다. 도4에 나타난 바와 같이 주렌즈를 형성하는 포커스 전극(16)과 애노

드 전극(17)의 서로 대향하는 면에는 3개의 전자빔에 대하여 공통 개구부인 림(Rim)부(162,172)가 형성되어있고, 상기 림부(162,172)에서 일정 간격 전극 내부로 후퇴된 지점에는 수평(인라인 방향)이 수직(인라인 방향) 보다 작은 종장형의 전자빔 통과공(163,164,165)(173,174,175)을 가진 정전장 제어 전극체인 인너 보정전극(161,171)이 각각 형성되어 있다.

<34> 지금까지 설명한 인라인형 전자총을 이용한 칼라 음극선관에서는 R,G,B 3개의 전자빔이 수평으로 나란하게 배열되기 때문에 각각의 전자빔을 형광면의 한곳에 수렴시키기 위하여 비균일 자계를 이용한 자기 집중형(Self - Convergence)의 편향요크를 적용하고 있다.

<35> 상기 자기 집중형 편향요크에서 생성되는 자계의 분포는 수평 편향자계는 편쿠션형으로 하고, 수직 편향자계는 배럴형으로 함으로써 형광면 주변부에서의 집중의 어긋남(Mis-Convergence)이 보정되도록 하였다. 그런데 편향 자계의 4극 성분은 전자빔을 수직방향으로 집속하고 수평방향으로는 발산시키는 역할을 함으로써 수평방향의 빔보다 수직방향의 빔이 더 짧은 거리에서 집속되어 스크린상에서 빔의 수직방향이 불룩하게 솟아오르는 할로(Halo) 현상을 야기시켜 화질의 열화를 초래하게 된다. 화면 중앙부에서는 편향자계가 가해지지 않으므로 전자빔 스폿이 정확한 형상을 갖지만 그 주변에서는 전술한 바와 같이 수평방향으로 발산되고 수직방향으로 과집속되어 왜곡된 고밀도의 횡장형 코어와 그 상하로 저밀도의 상퍼짐 영역인 할로가 발생됨으로써, 특히 화면 주변부에서의 해상도 열화를 초래하게 된다. 즉, 비균일 자계를 채택한 편향 요크의 경우 화면 주변부에서 빔 스폿의 왜곡이 일어나는 것은 당연하다고 할 수 있다.

- <36> 또한 상기 문제점은 음극선관이 대형일수록, 또는 편향각이 클수록 더욱 더커지게 되며, 대형 수상관을 선호하는 소비자의 경향과 수상관의 크기에 따라 증가하는 편향각을 고려할 때 반드시 해결되어야 하는 과제중의 하나이다.
- <37> 상기한 문제점을 해결하기 위해서는 4극 성분을 전자총에서 발생시켜 자기 집중형 편향 요크에서 발생하는 4극 성분과 상쇄시킴으로써 수평, 수직 방향의 전자빔 성분이 동시에 한점에서 집속되도록 할 수 있다.
- <38> 즉, 4극자 렌즈를 형성하기 위하여 집속전극을 제1집속전극과 제2집속전극으로 2분할하고, 상기 전극들 사이에 다이내믹 4극자 전극을 설치하여 4극자 전극에 전위차를 발생시켜 4극자 렌즈를 형성함으로써 비점수차를 보정할 수 있게 된다.
- <39> 그러나 화면 중앙부와 주변부와의 전자빔 이동거리 차에 의해 주변부에서는 전자빔이 스크린 앞에서 포커싱되어 여전히 할로(Halo) 현상이 발생된다. 따라서, 상기한 문제점을 개선하기 위하여 전자빔이 화면 주변부로 편향될 때, 편향 주파수에 동기되는 다이내믹 전압(가변 전압)을 인가하여 주렌즈의 파워를 약화시켜 빔의 포커싱 거리를 조절함으로써 정전렌즈의 비점수차를 보정해주는 방법이 주로 채용되고 있다.
- <40> 근래 들어서는 화면의 해상도를 향상시키기 위해 화상의 경계부분의 명암을 강조하는데, 앞서 설명한 바와 같이 이를 위한 VM코일(7)과 코일 자계에 민감한 구조의 전자총, 샤시(Chassis)회로의 구성으로 해상도를 더욱 향상시킨다. 또한 VM 코일은 전자빔의 수평방향으로 작용하기 때문에 경계가 반복되는 화상에 있어서 수평 방향 스폿 사이즈를 축소시킨다.
- <41> 이와 같이 종래에는 스폿사이즈를 줄이기 위해서 도3에 나타낸 바와 같이 제 1전극(12)의 빔 통과공(121, 122, 123)의 사이즈를 줄여 나가는 방법을 이용하여 스폿을 줄여왔다. 이는

물리적으로 빔 통과공이 줄어들기 때문에 결과적으로 빔 사이즈를 줄이고자 하는 의도였으나 다음과 같은 문제점을 야기시켰다.

- <42> 즉, 실제 TV용 전자총의 경우에는 보다 높은 휘도를 위해 전류를 증가시키고 이에 따라 공간전자 반발력이 강해지므로 빔의 발산각을 조절하지 못해서 오히려 빔 형상에 한계가 생기게 되었고, 빔 통과공이 줄어들면서 휘점 소거 전압이 낮아지게 되어 빔 드라이브 특성이 떨어지게 되고 그에 따라 전류밀도 및 휘도를 증가시키는데 문제가 생기게 되어 포커스 특성을 저하시키게 된다.
- <43> 특히 TV용 고전류 음극선관에 있어서 수평 방향으로의 스폿 사이즈는 상기 언급한 VM코일(7)에 의한 축소와 해상도 향상으로 약간의 개선효과를 얻을 수 있으나, 수직 방향으로의 스폿 사이즈는 축소에 어려움이 있다.
- <44> 이러한 어려움을 고전적인 전자빔 통과공 축소 방법으로 해결하고 있는데, 특히 제1전극(G1전극, 12)의 전자빔 통과공(121,122,123)의 수직폭(V)을 축소하여 횡장형으로 형성함으로써 효과를 얻는다. 그러나 이러한 제1전극(G1전극,12)의 전자빔 통과공(121,122,123)의 수직폭(V)의 축소는 제1전극(G1전극, 12)의 횡장공을 형성하게 하고, 또한 수평 횡장공(H>V)의 적용으로 인하여 오히려 수평 발산각과 수직 발산각의 차이를 유발시키게 되었는데, 일반적으로 도8에서와 같이 수직 방향으로의 축소가 심화되어 횡장화가 심해질 경우에는 삼극부에서의 수평방향으로의 발산각이 수직 방향으로의 발산각에 대하여 상대적으로 급격히 커지게 되고, 이러한 요인으로 인하여 소기의 효과를 달성하기 어렵게 되는 문제점이 있다.
- <45> 한편, 종래의 비대칭 대구경 전자총의 문제점으로 다음과 같은 것이 있다.

- <46> 전자빔 통과공을 일체화한 포커스 전극(16), 그리고 애노드 전극(17)의 내부에 전자빔의 비점수차를 제어하기 위한 보정 전극(161,171)이 위치되어 있는데, 이 보정 전극의 형상은 전자총의 S치(Seperation)와 밀접한 관계가 있으며 보정 전극의 전자빔 통과공 (163,164,165)(173,174,175)의 수평 경은 S치를 초과할 수 없다.
- <47> 상기 포커스 전극(16) 및 애노드 전극(17)의 내부에 위치한 보정 전극(161, 171)의 전자빔 통과공에 의해 형성되는 중앙 전자빔의 수평 유효 주렌즈 경은 포커스 전극(16) 및 애노드 전극(17)의 수평방향 림(Rim)부(162,172)와 보정전극(161, 171)의 외곽 형상에 의해 형성되어 지는 외곽 전자빔의 수평 유효 주렌즈 경 보다 상대적으로 작다.
- <48> 그러므로 중앙 전자빔의 수평 유효 주렌즈 경을 크게 하기 위해 전자빔 통과공의 수평 경이 S치를 초과할 경우, 보정 전극의 외곽 형상에 의해서 형성되어지는 외곽 전자빔 수평 유효 주렌즈 경의 중심이 S치와 어긋나게 되고, 외곽 전자빔은 주렌즈의 중심을 통과하지 못하고 주렌즈의 주변부를 통과하게 된다.
- <49> 이런 경우 전자빔의 집속이 좌우대칭이 되지않고 좌,우측 중에서 어느 한쪽이 할로(Halo)가 되거나 블루밍(Blooming)이 되어 해상도에 열화를 가져오는 코마(Coma)가 발생된다.
- <50> 따라서 화면에 최상의 전자빔 스폿이 형성된다 하더라도 외곽 전자빔 스폿에 비해 큰 사이즈를 가지게 된다. 또한 중앙 전자빔인 녹색(Green)은 형광체의 발광 효율이 적색(Red)이나 청색(Blue)에 비해서 높기 때문에 시각적으로 더 크게 보여지게 되므로 중앙 전자빔의 외곽 전자빔에 대한 포커스(Focus)의 상대적인 열화가 더욱 심화된다. 이러한 중앙 전자빔 스폿의 상대적인 열화는 해상도는 크게 저하시키는 문제점이 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <51> 본 발명의 목적은 음극선관 전자총의 주렌즈의 유효렌즈 경의 확대를 통해서 화면에서 수평 방향으로의 스폿의 확대로 인한 해상도의 열화를 방지하고 포커스 성능을 향상시킬 수 있도록 한 칼라 음극선관을 제공하는데 있다.
- <52> 본 발명의 또 다른 목적은 음극선관 전자총에서 제어전극의 전자빔 통과공을 수평폭이 수직폭 보다 크게 횡장형으로 형성하여 화면에서의 스폿의 수직폭을 줄이는 효과를 얻고 수평 방향으로의 발산각의 증가는 주렌즈의 유효렌즈 경의 확대를 통해서 억제함으로써 해상도 향상 및 포커스 성능을 향상시킬 수 있도록 한 음극선관용 전자총을 제공하는데 있다.
- <53> 본 발명의 또 다른 목적은 음극선관 전자총의 주렌즈를 형성하는 포커스 전극 및 애노드 전극의 대향면을 구성하는 공통 개구부의 림부의 수평 내경( $D_r$ )과, 주렌즈 내측에 형성된 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 바깥쪽 양끝을 연결한 수평폭( $D_i$ )의 관계를 최적화함으로써 포커스 성능의 향상과 해상도 향상을 기할 수 있도록 한 음극선관용 전자총을 제공하는데 있다.
- <54> 본 발명의 또 다른 목적은 칼라 음극선관용 전자총의 비대칭 전단 집속렌즈를 형성하는 전극과 편향 수차에 의한 포커스 열화를 방지하기 위한 주집속렌즈와의 관계를 정립하여 주렌즈 유효경을 최적화시킨 인라인 전자총을 포함하여 포커스 열화를 방지하고 최적의 포커스 특성을 구현할 수 있도록 한 칼라 음극선관을 제공하는데 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

- <55> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 칼라 음극선관은 내면에 형광체 스크린이 형성된 패널 및 상기 패널과 밀봉 결합되는 편넬과; 전자빔을 방사하는 복수개의 음극, 상기 전자빔의 방사량 조절을 위한 제어전극인 G1전극, 상기 전자빔을 화면으로 가속시키기 위한

G2전극, 상기 전자빔을 일정량 집속시키는 역할을 하는 적어도 2개 이상의 전극들로 구성되는 프리포커스 렌즈부, 상기 전자빔을 화면에 집속하기 위한 주렌즈를 형성하는 2개 이상의 전극들로 구성되어 상기 편넬의 네크부에 장착되는 전자총과; 상기 전자총에서 방사된 전자빔을 상기 스크린의 소정 위치로 편향시켜 주기 위한 편향요크를 포함하는 칼라 음극선관에 있어서,

<56>       상기 G1전극의 전자빔 통과공은 수평폭 대비 수직폭이 작은 횡장형의 형상으로 구성되며, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 대향면을 구성하는 전자빔의 공통 개구부의 림(Rim)부의 수평 내경(Dr)과, 상기 주렌즈의 내측에 구비된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 바깥쪽 양끝을 연결한 수평폭(Di)과의 관계가;  $0.97 < Di/Dr < 1.03$ 의 관계를 만족하는 전자총을 갖는 것을 특징으로 한다.

<57>       또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 칼라 음극선관에서, 상기 G1전극의 전자빔 통과공은 수평폭 대비 수직폭이 작은 횡장형의 형상으로 구성되며, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )과 중앙 전자빔 통과공의 수평폭( $C_x$ )이  $0.6S_x < C_x < 0.75S_x$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 한다.

<58>       또한 상기 본 발명의 칼라 음극선관용 전자총에서, 상기 G2 전극에 G1 전극 또는 G3 전극과 대향으로 수직폭이 수평폭 보다 큰 종장형 함몰부를 형성하고, 상기 함몰부에 전자빔 통과공을 형성한 것을 특징으로 한다.

<59>       또한 상기 본 발명의 칼라 음극선관용 전자총에서, 상기 G2 전극의 전자빔 통과공은 수평폭이 수직폭보다 큰 횡장형으로 형성한 것을 특징으로 한다.

- <60> 또한 상기 본 발명의 칼라 음극선관용 전자총에서, 상기 G1 전극에 G2 전극과 대향으로 수평폭이 수직폭 보다 큰 횡장형 함몰부를 형성하고, 상기 함몰부에 상기 전자빔 통과공을 형성한 것을 특징으로 한다.
- <61> 또한 상기 본 발명의 칼라 음극선관용 전자총에서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )과 중앙 전자빔 통과공의 수평폭( $C_x$ )의 비율은 65% ~ 75%의 범위에서 선택되는 것을 특징으로 한다.
- <62> 또한 상기 본 발명의 칼라 음극선관용 전자총에서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )은 최대 7.0mm 이하에서 선택되는 것을 특징으로 한다.
- <63> 또한 상기 본 발명의 칼라 음극선관용 전자총에서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )은 최대 6.8mm 이하에서 선택되는 것을 특징으로 한다.
- <64> 또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 칼라 음극선관은 내면에 형광체 스크린이 형성된 패널 및 상기 패널과 밀봉 결합되는 편넬, 상기 편넬의 네크부에 장착되는 전자총 및 상기 전자총에서 방사된 전자빔을 상기 스크린의 소정 위치로 편향시켜 주기 위한 편향요크를 포함하는 칼라 음극선관에 있어서,
- <65> R,G,B 각각에 대하여 전자빔을 방사하는 복수개의 인라인 상으로 배열된 음극과; 상기 전자빔의 방사량 조절을 위한 제어전극으로 횡장형의 전자빔 통과공을 갖는 G1전극, 상기 전자빔을 화면으로 가속시키기 위한 G2전극, 그리고 G3전극으로 구성된 삼극부와; 상기 전자빔을 일정량 집속시키는 역할을 하는 적어도 2개 이상의 전극들로 구성되는 프리포커스 렌즈부와;



상기 전자빔을 화면에 집속하기 위한 주렌즈를 형성하며, 전극의 대향면을 구성하는 전자빔의 공통 개구부의 림(Rim)부의 수평 내경(Dr)과 상기 주렌즈의 내측에 구비된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 바깥쪽 양끝을 연결한 수평폭(Di)과의 관계가  $0.97 < Di/Dr < 1.03$ 의 관계를 만족하는 2개 이상의 전극들로 구성되는 전자총을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<66> 또한 상기 본 발명의 칼라 음극선관에서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭(Sx)과 중앙 전자빔 통과공의 수평폭(Cx)이  $0.6Sx < Cx < 0.75Sx$ 의 관계를 만족하는 전자총을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<67> 상기한 바와 같이 이루어지는 본 발명의 칼라 음극선관용 전자총 및 이를 이용한 칼라 음극선관의 구성 및 동작을 첨부된 도면을 참조하여 실시예로 설명하면 다음과 같다.

<68> 먼저, 본 발명에 따른 음극선관용 인라인형 전자총의 각 전극들은 음극에서 발생된 전자빔이 일정한 세기의 형태로 제어되어서 스크린에 도달할 수 있도록 하기 위해 전자빔이 통과하는 경로에 대해 수직이 되게 서로 일정한 간격을 두고 위치하고 있다.

<69> 즉, 상호 독립된 3개의 음극과 이 음극에서 일정거리 떨어져 배치되어 있는 3개의 음극의 공통격자인 제1전극(G2전극)과 제1전극에서 일정간격으로 배치된 제2전극(G2전극)과 제3전극(G3전극), 제4전극(G4전극), 제5전극(G5전극), 그리고 제6전극(G6)의 순으로 구성되고, 제6전극(G6)의 상부에는 전자총과 음극선관을 전기적으로 연결해 주면서 전자총을 음극선관의 네크 부위에 고정시키는 역할을 하는 B.S.C가 부착된 쉴드캡의 순서대로 구성된다.

<70>      또 이 전자총은 음극 내부에 내장된 히터가 스템핀을 통해 전원과 연결되어 음극 표면으로부터 전자가 방출되고, 이 전자는 제어전극인 제1전극(G1)에 의해 전자빔이 제어되고, 가속전극인 제2전극(G2)에 의해 전자빔이 가속되고, 제2전극(G2), 제3전극(G3), 제4전극(G4), 그리고 제5전극(G5) 사이에 형성되는 전단 집속렌즈에 의해 전자빔이 일부 집속/가속되고, 주렌즈 형성 전극 즉 포커스 전극인 제5전극(G5)과 애노드 전극인 제6전극(G6)에 의해서 주로 집속/가속을 하게 되어, 스크린 내면에 설치된 새도우 마스크를 통과하여 형광면에 충돌되어 발광을 일으킨다. 그리고, 전자총 외부에서 전자총에서 방출된 전자빔을 스크린 전체로 편향해 주는 편향요크가 위치되어 있어 전자빔을 형광면 전체로 편향시켜 줌으로써 화상을 디스플레이하게 된다.

<71>      특히 본 발명에 따른 전자총에서 제어전극(G1)의 수평 방향의 폭(H)이 수직방향의 폭(V)보다 큰 횡장형 전자빔 통과공을 가진 경우에 있어서, 수평 방향으로의 발산각의 확대에 인하여 발생하는 전자빔의 주렌즈 입사각의 확대는 주렌즈의 구면 수차의 영향을 크게 받게 하므로 주렌즈의 유효렌즈경의 확대가 필요하고, 이에 따라 주렌즈의 유효 렌즈경의 확대를 위한 주렌즈 형성 전극의 기구적 치수의 정립이 요구된다.

<72>      앞서 기술한 바와 같이 도4를 참조하면 일반적으로 대구경 주렌즈를 형성하는 전극(16,17)의 대향면은 각각의 전자빔이 공통으로 통과하는 공통 개구부를 이루는 림(Rim)부(162,172)가 있으며 주렌즈 형성 전극(16,17)의 내부에는 각각의 전자빔 통과공(163,164,165)(173,174,175)을 지닌 인너 보정전극(161,171)이 각각 배설되어 있다.

<73>      상기 수평 방향으로의 발산각이 큰 전자빔을 발생시키는 삼극부를 지닌 전자총에서는 공통 개구부의 림부(162,172)의 수평폭(Dr)과 배설된 인너보정 전극(161,171)의 외곽 전자빔 통과공(163,165)(173,175)의 외측을 연결한 수평폭(Di)은 특정 범위 내에 존재하여야 한다.

- <74> 또한 이러한 주렌즈 형성 전극의 기구적인 전자빔 통과공의 확대에 있어서 종래의 주렌즈 문제점인 중앙 전자빔의 유효 주렌즈경이 외곽 전자빔의 유효 주렌즈경에 비해 작은 것을 해결하기 위해서 외곽 전자빔 통과공(163,165)(173,175)의 기구적 치수인 중앙 전자빔 통과공(164,174)의 수평 폭( $C_x$ )과 외곽 전자빔 통과공(163,165)(173,175)의 수평폭( $S_x$ )의 비가 일정 비율을 이루어야 외곽 전자빔의 통과공(163,165)(173,175)의 유효렌즈경과 중앙 전자빔 통과공(164,174)의 유효렌즈경이 유사해지므로 이를 고려하여서 적용하여야 한다.
- <75> 본 발명에서는 이러한 점을 고려하여 도5에 나타낸 바와 같이  $0.97D_r < D_i < 1.03D_r$ 의 관계를 만족하도록 조건을 설정하였으며, 또한  $0.6S_x < C_x < 0.75S_x$ 의 관계를 만족하도록 조건을 설정하였고, 이와 같은 조건을 만족할 때 최적의 포커스 특성을 확보할 수 있음을 몇 가지의 실험을 토대로 하여 설명한다.
- <76> 앞서 기술한 바와 같이 상기 제어 전극인 G1전극(12)의 각각의 전자빔 통과공의 수평 방향폭(H)이 수직 방향의 폭(V)보다 크게 되면 전자빔의 수평, 수직 방향으로의 발산각은 역의 관계로 변화하는데 도8은 그 관계를 그래프로 보여 준다.
- <77> 제어 전극(12)의 전자빔 통과공(121,122,123)의 수평폭(H)이 수직폭(V)에 비해서 커질수록 수평 방향으로의 전자빔의 발산각도 증가하게 된다. 따라서 수직 방향의 발산각은 점차로 줄어들게 된다.
- <78> 수평폭(H)이 수직폭(V)에 대하여 일정량 이상의 비를 넘어서 커지게 되면 수평 발산각의 확대로 주렌즈에 입사되는 전자빔의 수평경이 확대되어 주렌즈 형성 전극(16,17)에 의해 형성된 유효 주렌즈의 수평경의 외곽지점 또는 그 이상으로 확대되어 주렌즈의 구면 수차를 심하게 받아 화면 스폿의 증가를 가져오며, 해상도에 치명적인 저하를 초래하게 된다.

<79> 이를 도9를 참조하여 좀더 상세히 설명하면 다음과 같다.

<80> 전자총의 설계 특성 중에서 화면상의 스폿 사이즈(Dx)에 영향을 미치는 요소로써, 렌즈 배율, 공간 전하 반발력, 그리고 주렌즈의 구면수차 특성이 있다. 그 중에서 렌즈 배율로 인한 스폿 사이즈(Dx)의 영향은 기본적인 전압 조건과 초점거리 및 전자총의 길이 등이 확정되어 있는 상황이라서 전자총에서 설계 요소로써 활용할 수 있는 부분이 적고 그 효과도 미미하다.

<81> 공간 전하 반발력은 전자빔 내의 전자간의 반발 및 충돌로 인한 스폿 사이즈 확대 현상으로써, 공간 전하 반발력으로 인한 스폿 사이즈(Dst)의 확대를 줄이기 위해서는 전자빔이 진행하는 각도(발산각)가 크게 될 수 있도록 설계해 주는 것이 유리하다. 반면에 주렌즈의 구면수차 특성은 렌즈의 근축을 통과한 전자와 원축을 통과한 전자간의 초점거리 차이로 인한 스폿 경(Dic)의 확대를 말하는 특성으로 이 특성은 공간 전하 반발력과는 반대로 전자빔이 주렌즈에 입사하는 발산각이 작으면 화면상에서 더 작은 스폿 사이즈를 구현할 수 있다. 화면상의 스폿 사이즈(Dt)는 일반적으로 다음과 같이 Dx, Dst, Dic의 세가지 요소의 합산으로 표현된다.

<82> 즉,  $D_t = \sqrt{(D_x + D_{st})^2 + D_{ic}^2}$  로 표현된다.

<83> 특히, 공간 전하 반발력은 줄이면서 구면수차를 줄이는 방법으로써 최선의 방법은 주렌즈경을 확대하여 발산각이 큰 전자빔이 입사되어도 구면수차로 인한 스폿의 확대를 줄이고, 주렌즈를 통과한 후의 공간 전하 반발력도 줄여줄 수 있어 화면상에서의 작은 스폿 구현이 가능하게 하는 것이다.

<84> 따라서 제어전극(G1전극)에서의 적절한 수평폭 대비 수직폭의 비율이 필요하고, 또한 가능하다면 가속전극(G2전극)의 전자빔 통과공의 형상도 적절한 수평폭과 수직폭의 비율을 지니는 것이 필요하다.

- <85> 이러한 가속전극의 기구적 형상 변경에도 불구하고 수평폭 대비 수직폭이 작은 제어 전극(G1)에서의 수평 발산각의 확대를 줄이는데는 한계가 있으며, 이를 받아들일 수 있는 확대된 주렌즈의 유효 렌즈경이 필요하다.
- <86> 그러나 주렌즈의 유효 렌즈경을 확대하기 위해서는 주렌즈 형성 전극의 기구적 치수를 고려하여야 하는데 무한적 확대하는 것은 불가능하며, 또한 외곽 전자빔 각각의 좌,우측에 동일한 렌즈경을 주는 것을 고려하여야 하는데 이러한 점을 고려하지 않으면 전자빔 다발의 중심을 기준으로 볼 때 좌측의 전자빔이 스크린에 초점을 이루는 전압과 우측의 전자빔이 초점을 이루는 전압값이 달라지게 되고 이러한 코마(coma)는 해상도에 치명적 영향을 미친다.
- <87> 도6은 코마 발생 및 현상을 나타낸 것으로 주렌즈의 중심과 전자빔 다발의 중심이 어긋난 경우를 보이고, 이런 현상은 화면 스폿에서 한쪽 방향으로 할로를 유발시킨다. 도7은  $S=5.5$  기준으로 코마와 외곽 전자빔 통과량과의 관계를 보여주고 있다.
- <88> 코마의 값을 전압으로 계산할 경우 약 100[V] 수준의 범위내에서 적용 가능하다고 판단할 경우, 주렌즈 형성 전극(16,17)의 인너 보정 전극(161, 171)의 외곽 전자빔 통과공(165,175)의 중심과 중앙 전자빔 통과공(164,174)의 중심을 연결한 거리를  $Dbt$ 라고 나타내면 삼극부의 가속 전극(제2전극) 또는 제3전극의 전자빔 통과공의  $S$ 치(Separation)를 조정하여 어느 정도 전자빔 다발의 중심을 이동하여 보상하더라도 6.8~6.9범위를 벗어나서는 심각한 문제를 유발하므로 상기의 최대 범위내에 있어야 한다.
- <89> 이를 고려할 경우 도5에 나타낸 바와 같이, 주렌즈 형성 전극의 인너 보정 전극의 기구적 치수는 외곽 전자빔 통과공의 외측을 연결한 폭( $Di$ )이 주렌즈 형성 전극의 대향면에 구성된 공통 개구부의 림부 수평폭( $Dr$ ) 보다 조금 더 큰 범위로 검토 되었으며, 이는 도10에 나타낸 바와 같이 외곽 전자빔 통과공의 크기( $Sx$ )에 의존하는데, 이 값이 커질수록 화면에서의 스폿경

이 감소하지만 6.8~7.0[mm] 이상으로 커지게 되면 중앙 전자빔 통과공에 의해 형성되어 지는 유효 주렌즈경이 외곽 전자빔 통과공의 유효 주렌즈경에 비교하여 상당히 작아져서 외곽 전자빔과 중앙 전자빔의 균형을 이룰 수 없어 오히려 해상도를 열화시키므로 6.0~6.4범위가 적당하다.

<90> 이때의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )과 중앙 전자빔 통과공의 수평폭( $C_x$ )의 비율은 65~75% 수준이 되고, 상기의 경우를 고려할 때 주렌즈 형성 전극 대향면의 공통 개구부의 림부 수평폭( $D_r$ )과 배설된 인너보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 외측을 연결한 수평폭( $D_i$ )는 특정 범위 내에 존재하여야 하고, 그 범위는 아래와 같다.

<91> 외곽 전자빔 통과공의 이동량은 6.9mm이하이고, 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )은 6.0~7.0mm이며, 상기의 범위에서 최적의 조건을 설정하면  $0.97 < D_i/D_r < 1.03$  를 만족하여야 한다.

<92> 지금까지 설명한 바와 같이, 주렌즈경을 확대하여 발산각이 큰 전자빔이 입사되어도 구면수차로 인한 스폿의 확대를 줄이는 것이 가능하다는 것을 보여 준다. 또한 도10은 상기의 내용을 나타내는 실험 결과로써 주렌즈경에 따른 스폿경의 변화를 나타내며, 이 그래프에서 알 수 있듯이 주렌즈경이 크면 클수록 주렌즈 구면수차로 인한 스폿경의 확대가 작아져 화면상에서의 스폿경을 축소할 수 있다는 것을 알 수 있다.

### 【발명의 효과】

<93> 음극선관의 대형화 요구와 고해상도 요구를 충족시키기 위해 제어 전극의 전자빔 통과공을 수평폭이 수직폭보다 크게 만들고, 화면에서의 스폿의 수직폭을 줄이는 효과를 얻는 반면에 수평방향으로의 발산각의 증가를 초래하게 되는데 본 발명에서는 이를 주렌즈의 유효렌즈경의

확대를 통해서 보완하도록 함으로써 화면에서 수평 방향으로의 스폿의 확대로 인한 해상도의 열화를 방지하고 이에 따른 포커스 성능의 향상이 가능해 진다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

내면에 형광체 스크린이 형성된 패널 및 상기 패널과 밀봉 결합되는 편넬과; 전자빔을 방사하는 복수개의 음극, 상기 전자빔의 방사량 조절을 위한 제어전극인 G1전극, 상기 전자빔을 화면으로 가속시키기 위한 G2전극, 상기 전자빔을 일정량 집속시키는 역할을 하는 적어도 2개 이상의 전극들로 구성되는 프리포커스 렌즈부, 상기 전자빔을 화면에 집속하기 위한 주렌즈를 형성하는 2개 이상의 전극들로 구성되어 상기 편넬의 네크부에 장착되는 전자총과; 상기 전자총에서 방사된 전자빔을 상기 스크린의 소정 위치로 편향시켜 주기 위한 편향요크를 포함하는 칼라 음극선관에 있어서,

상기 G1전극의 전자빔 통과공은 수평폭 대비 수직폭이 작은 횡장형의 형상으로 구성되며, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 대향면을 구성하는 전자빔의 공통 개구부의 림(Rim)부의 수평 내경(Dr)과, 상기 주렌즈의 내측에 구비된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 바깥쪽 양끝을 연결한 수평폭(Di)과의 관계가;  $0.97 < Di/Dr < 1.03$ 의 관계를 만족하는 전자총을 갖는 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 G2 전극의 전자빔 통과공은 수평폭이 수직폭보다 큰 횡장형으로 형성한 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.



## 【청구항 3】

제 2 항에 있어서, 상기 G2 전극에 G1 전극 또는 G3 전극과 대향으로 수직폭이 수평폭보다 큰 종장형 함몰부를 형성하고, 상기 함몰부에 전자빔 통과공을 형성한 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 4】

제 1 항에 있어서, 상기 G1 전극에 G2 전극과 대향으로 수평폭이 수직폭보다 큰 횡장형 함몰부를 형성하고, 상기 함몰부에 상기 전자빔 통과공을 형성한 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )과 중앙 전자빔 통과공의 수평폭( $C_x$ )이  $0.6S_x < C_x < 0.75S_x$ 의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 6】

제 5 항에 있어서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )과 중앙 전자빔 통과공의 수평폭( $C_x$ )의 비율은 65% ~ 75%의 범위에서 선택되는 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 7】

제 5 항에 있어서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )은 최대 7.0mm 이하에서 선택되는 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 8】

제 5 항에 있어서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )은 최대 6.8mm 이하에서 선택되는 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 9】

제 1 항에 있어서, R,G,B 각각에 대하여 전자빔을 방사하는 복수개의 인라인 상으로 배열된 음극과; 상기 전자빔의 방사량 조절을 위한 제어전극으로 횡장형의 전자빔 통과공을 갖는 G1전극, 상기 전자빔을 화면으로 가속시키기 위한 G2전극, 그리고 G3전극으로 구성된 삼극부와; 상기 전자빔을 일정량 집속시키는 역할을 하는 적어도 2개 이상의 전극들로 구성되는 프리포커스 렌즈부와; 상기 전자빔을 화면에 집속하기 위한 주렌즈를 형성하며, 전극의 대향면을 구성하는 전자빔의 공통 개구부의 림(Rim)부의 수평 내경( $D_r$ )과 상기 주렌즈의 내측에 구비된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 바깥쪽 양끝을 연결한 수평폭( $D_i$ )과의 관계가  $0.97 < D_i/D_r < 1.03$ 의 관계를 만족하는 2개 이상의 전극들로 구성되는 전자총을 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

## 【청구항 10】

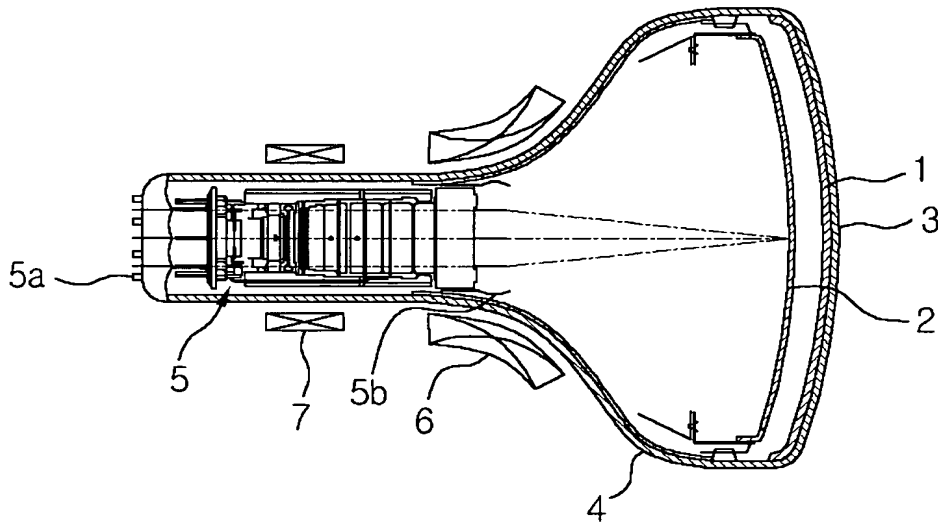
제 9 항에 있어서, 상기 주렌즈를 형성하는 전극의 내측에 형성된 3개의 전자빔 통과공을 지닌 보정 전극의 외곽 전자빔 통과공의 수평폭( $S_x$ )과 중앙 전자빔 통과공의 수평폭( $C_x$ )이  $0.6S_x < C_x < 0.75S_x$ 의 관계를 만족하는 전자총을 포함하는 것을 특징으로 하는 칼라 음극선관.

1020030009321

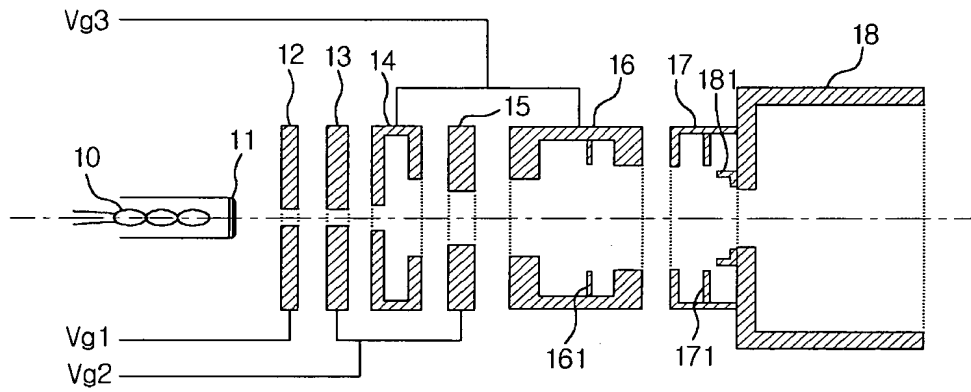
출력 일자: 2003/11/11

【도면】

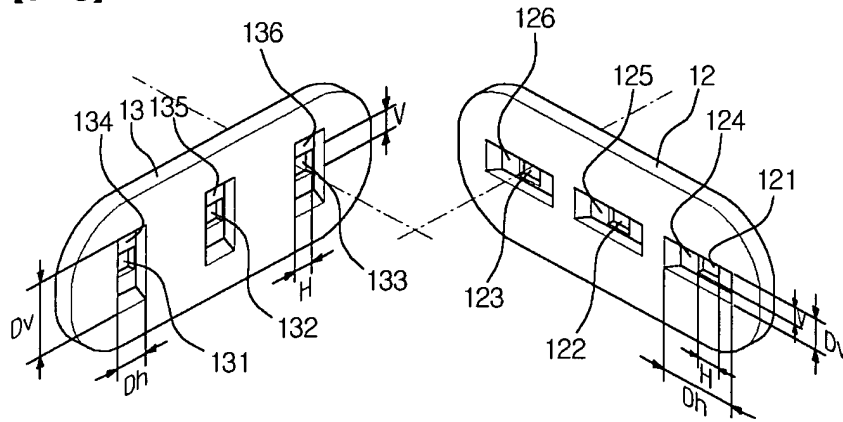
【도 1】



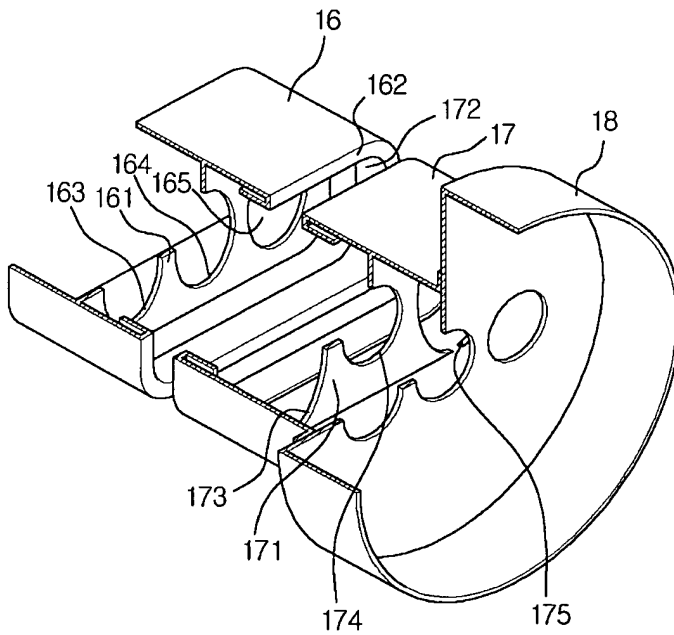
【도 2】



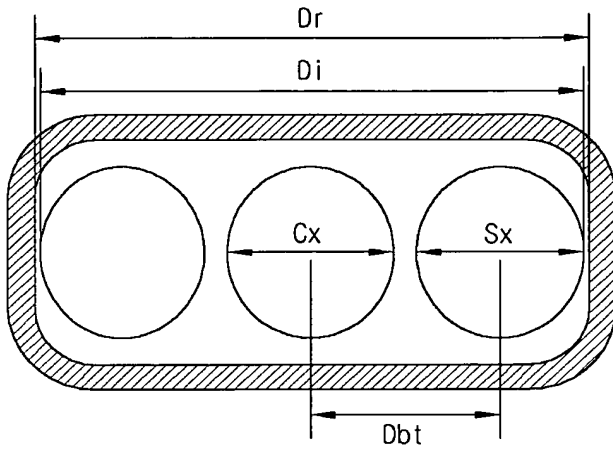
【도 3】



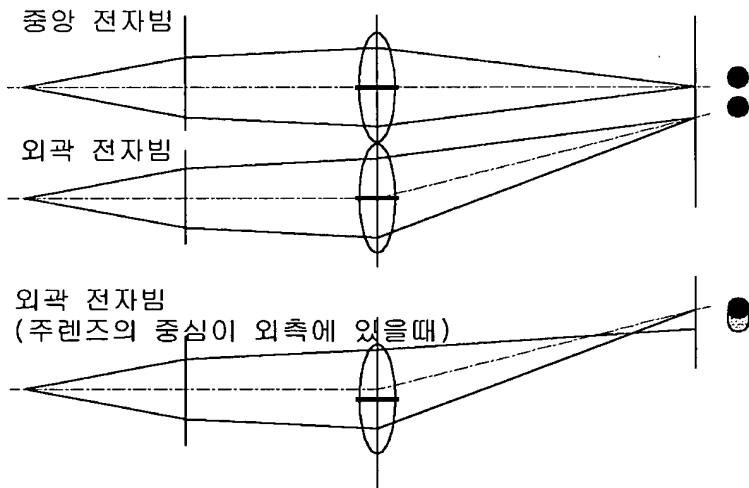
【도 4】



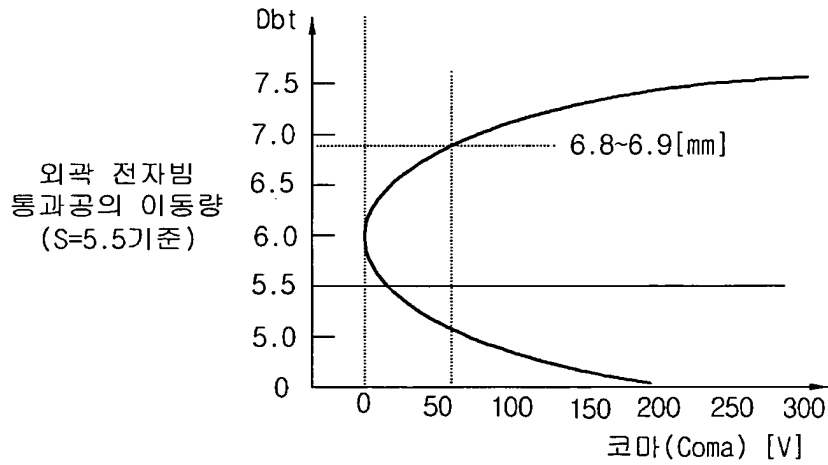
【도 5】



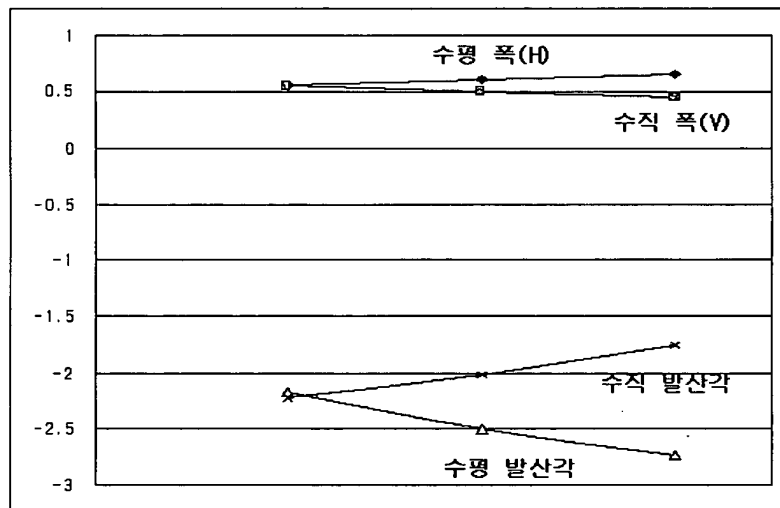
【도 6】



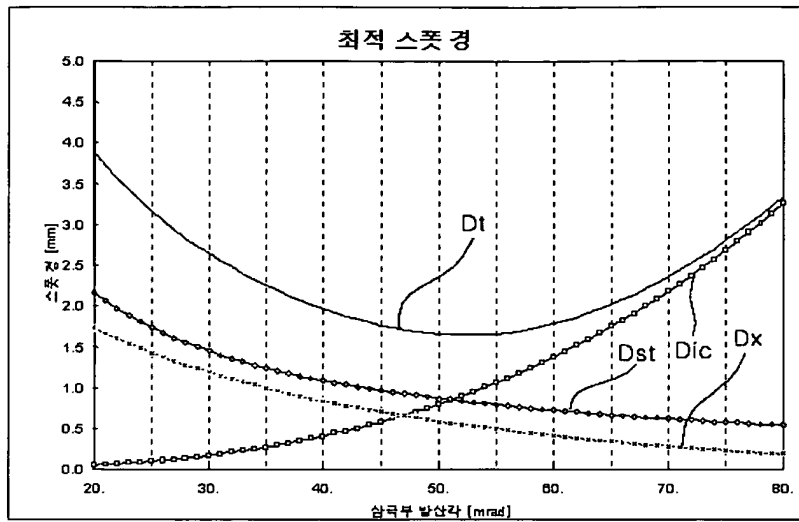
【도 7】



【도 8】



【도 9】



【도 10】

